



# Utvärdering av Hultdins prototyp för portabel bro (drivningsbro)

*Evaluation of Hultdins prototype to portable bridges*



**Andreas Mattsson**

**Arbetsrapport 189**  
**Examensarbete 15p C**

**Handledare: Iwan Wästerlund**

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
S-901 83 UMEÅ  
Tfn: 018-671000



ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-189-SE



# **Utvärdering av Hultdins prototyp för portabel bro (drivningsbro)**

*Evaluation of Hultdins prototype to portable bridges*

**Andreas Mattsson**

**Examensarbetet 10 p  
i skogshushållning C**

**Handledare: Iwan Wästerlund  
Examinator: Tomas Nordfjell**

## Innehållsförteckning

<b>Förord.....</b>	<b>3</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>Summary .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund .....	6
1.2 Alternativa förbättringar .....	6
1.3 Internationellt .....	7
1.4 Den troliga lösningen .....	7
1.5 Beskrivning av produkten.....	7
1.6 Målet.....	8
<b>2. Material och metoder .....</b>	<b>9</b>
2.1 Enkätintervjun .....	9
2.2 Introduktionsdag på SCA .....	10
<b>3. Resultat.....</b>	<b>12</b>
3.1 Entreprenörer.....	12
3.2 Produktionsledare .....	14
3.3 Virkesköpare.....	15
3.4 Naturvårdsansvariga .....	16
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Källförteckning.....</b>	<b>22</b>
5.1 Publikationer.....	22
5.2 Muntliga referenser .....	22
Bilaga 1.....	23
Bilaga 2.....	24
Bilaga 3.....	25
Bilaga 4.....	26
Bilaga 5.....	27

## **Förord**

Detta examensarbete är utfört på institutionen för skoglig resurshållning avdelningen för planering och teknologi vid Sveriges lantbruksuniversitet. Examensarbetet omfattar 10 poäng och skall utföras med hjälp av de kunskaper som vi erlagt under utbildningen. Kunskaperna innefattar att kunna på ett självständigt sätt analysera, planera, undersöka och slutföra en rapport i ett aktuellt ämnesområde inom vårt utbildningsspektrum. Handedare vid detta examensarbete har varit Iwan Wästerlund vid SLU och Einar Karlsson på Hultdins.

Jag vill tacka dessa två för ett givande samarbete där diskussioner och rådgivning inom ämnesområdet varit till stor hjälp. Jag vill även tacka all personal på SCA skog Medelpads skogsförvaltning och Norrskog region öst i Sundsvallsområdet. Just för att dessa tagit sig tid och svarat på enkäter och givit synpunkter på denna problemlösning har gjort denna undersökning möjlig och ett resultat har tagits fram.

## Sammanfattning

Ökad miljöhänsyn ställer krav på nutidens skogsbruk. Vid bäckar med känsliga inslag krävs försiktighet när avverkningsmaskiner korsar. Hultdins har konstruerat en portabel bro som används vid sådana fall. Bron är framtagen efter önskemål från SCA.

Målet med arbetet var att undersöka om bron som Hultdins konstruerat är intressant för skogsmarknaden. Undersökningen har utförts på SCA och Norrskog i Medelpad i form av enkätundersökning bland arbetsgrupperna produktions-ledare, skogmaskinentreprenörer, virkesköpare och naturvårdansvariga inom respektive organisation.

Entreprenörernas svar visade att det fanns intresse för bron, eftersom den bidrog till minskade skador på vattensystem i avverkningsområdet. Produktionsledarnas slutsats var att det gick att ställa om vinterposter till sommarposter i elva procent av fallen om man använde portabel bro, vilket innebär en ekonomisk vinst på grund av ett jämnare flöde av virke under året. Virkesköparnas enkätsvar visade att det var en ekonomisk fördel att erbjuda en bro. De naturvårdansvariga hade bara synpunkter på hänsynen som tas vid mindre vattendrag. De ansåg att det fungerade och att det gick bra att kombinera naturvård med produktion. Men det var viktigt att produktionsledarna följde upp hur ansvaret efterlevdes.

Man kan av denna undersökning dra slutsatsen att det finns ett positivt intresse för den portabla bron och den leder till mindre skador på mark och känsliga vattensystem. Bron ger ekonomisk vinning, både vad det gäller produktionsledningssynpunkt och även ur virkesköparsynpunkt.

## Summary

Stronger demand has been put on forestry to show environmental considerations during harvesting. This is especially for crossings of brooks with sensitive elements and great care should be observed when they are to be crossed during harvesting by logging machines. For that reason Hultdins has constructed a portable bridge that can be used for those occasions. The bridge has been developed in accordance with wishes from SCA forest, since they have a great deal of brooks in their forests and in private forests from where they buy part of their wood supply.

The aim for this report is to investigate if this portable bridge can be of interest for the forestry market. The research has been made at SCA skog in Medelpad and Norrskog in Medelpad. A survey was been made among categories of working teams as production leaders, entrepreneurs of forest machines, wood buyers and supervisors for nature conservation. Their opinions vary but all had a positive attitude to the portable bridge.

The entrepreneurs told that they had on average built bridges to cross brooks one of five harvests in the past period. It took them on average 20 minutes to build a timber bridge. This can be compared with the portable bridge witch it takes 5-10 minutes to lay out.

The operational leader's answers indicated a possible interest (11%) to change winter posts to summer posts when using a portable bridge. How many SEK/m<sup>3</sup>fub it was possible to gain with such shift only three persons answered and thought they could gain 32 SEK/m<sup>3</sup>fub, since prices for wood is higher in summer time. All persons were positive towards this solution considering that planning would be easier and less damage would occur during operation.

Wood buyers answered that on advantage in 14 % of the cases it would a benefit to offer a portable bridge when buying wood. The buyer thinks the landowner would gain about six meter per cubic metre. Five of six buyers thought it was possible to buy more wood if one offers a portable bridge when buying wood. The buyers estimated the amount of wood used for building bridges could be 16 m<sup>3</sup>fub worth 2 700 SEK when buying wood.

Supervisors for environmental care gave only viewpoints concerning the consideration shown in relation to brooks. They thought that the responsibility was taken seriously and decent among the operators, and that there were no problems of combining nature conservation with production. How many SEK/m<sup>3</sup>fub one could earn with the portable bridge in terms of nature conservation, no one wanted to answer, since nature conservation cannot be measured in money. The also thought the use of a portable bridge will be used in the future considering increased careful harvesting must be done when there is no snow on the ground.

On average this study showed that a portable bridge from Hultdins can prevent harm on land and sensitive water systems. It also gives economic gains, considering both operational leaders and wood buyers viewpoint. With a possible long life span for this bridge, it should be profitable in a long term perspective.

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Skogsbruk har utvecklats till att vara både rationellt och miljömedvetet jämfört med vad det tidigare varit under historien. Men ett av de stora problem som finns kvar än idag är drivningar där virke skall transporteras över vattendrag, diken och andra blöta områden utan att göra stor skada.

Den skada som ofta uppstår i vattendragen är att grumling av vattnet kan ske vid avverkning i närhet till vattendrag. Det kan försvåra överlevnaden för den fauna som lever där. Öringens fortplantning kan skadas, eftersom då den lagt sina ägg på den grusiga lekbotten och om då dessa täcks av slampartiklar kvävs äggen på grund av syrebrist. Flodpärlmusslan är en annan art som också är väldigt känslig vad det gäller grumling av vatten. Även ett visst näringsläckage till vattnet kan skapa stora problem med överlevnaden för de flesta vattenlevande arterna som är väldigt känsliga för PH-förändringar. Alla dessa arter kan då efter oförsiktigt arbete vid drivningar helt och hållet utraderas på grund av ovarsamhet mot dessa biologiskt viktiga inslag i vår natur (Nydén 2006).

## 1.2 Alternativa förbättringar

Drivningar över vattendrag är ett problem skogsnäringen försökt att lösa med olika metoder. Ett av de vanligaste redskapen man använt sig av är att bygga broar med tillgängligt virke, kombinerat med ris som finns vid pågående avverkningar. Det fungerar hjälpligt men är inte ett så ekonomiskt hållbart arbete i längden med tanke på att dessa tillfälliga broar har en ganska kort livslängd och tar flera timmar att bygga upp. De kan också vara ganska besvärliga om man vill flytta transportavstånden under pågående avverkning för att korta transportvägar, eller fördela transporten på olika överfarter för att minska markpåkänningar. Även virket som används till dessa tillfälliga broar blir förstört och går inte att leverera till industrin, vilket medför en hel del förlorade kronor i virkesintäkter.

Det finns också försök där man använt sig av markskonare byggda av trä för att förhindra skador på känsliga marker in till vattensjuka områden. Dessa fungerar ganska väl men har en kort livslängd, ca 5 000 m<sup>3</sup> fub, på grund av de stora påfrestningar en skogsmaskin med kraftiga slirskydd och tunga lass utsätter dem för (Staland & Larsson 2002).



### **1.3 Internationellt**

I Kanada har man också testat en typ av valvbro, den så kallade Weholite bron, som går att bära med sig och förflytta under drivningens gång. Denna hade olika spann på 2, 2,5 eller 3 meter och en bredd på 4 meter. Det har visat sig att den givit ett ganska gott resultat i Kanada (Staland & Larsson 2002). Den har också provats i liten skala i Sverige, bland annat på SCA skog i Medelpad, men utan ett bra resultat. Den har inte fått så stor uppmärksamhet i det övriga svenska skogsbruket heller (Staland & Larsson 2002). I Kanada har man använt sig av en typ av bro ett hopsvetsat stålplank uppdelat i två sektioner en för varje hjulpar att låta hjulen gå på. Vikten på dessa var ca två ton per sektion och hade ett spann på 7,3 m bredden var 1,2 meter. Dessa hade kapacitet att bära maskiner på 45 ton om de var av gott skick. För att lägga ut dessa behövdes normalt sett en grävmaskin för att klara de tunga lyften (Plamondon&Maranda 2006).

### **1.4 Den troliga lösningen**

Nu har Hultdins i samarbete med SCA tagit fram ett system av portabla broar just för att lösa dilemmat med sönderkörda och igenslammade bäckar och diken. SCA har då för att försöka förhindra dessa skador provat ett antal olika brokonstruktioner i trä och stål, som inte alls visat sig vara lösningen på problemen. Försök med korrugerade plåtbroar är ett annat alternativ som testats, men inte heller dessa broar fungerande bra. Dessa broar hade i regel ingen bra hållbarhet och var väldigt tidsödande att bygga.

Därmed efterlyste SCA skog i Medelpad en hållbarare och smidigare konstruktion av bro. I Medelpad är risken att köra sönder vattendrag och diken ett rätt stort dilemma eftersom stora delar av den skogsmark som finns i landskapet har stora inslag av just sådana områden som skall bevaras.

### **1.5 Beskrivning av produkten**

Hultdins har konstruerat en modell av portabelt brosystem som skall kunna användas vid drivningsförhållanden där känsliga bäcksystem och vattenförande diken är vanligt förekommande. Eldsjälarna bakom detta projekt var Einar Karlsson och Alf Wincent från Hultdins liksom Lars Gunnar Larsson, tekniker på SCA skog i Piteå som var delaktig i framtagandet av bron. Den portabla bron är uppbyggd av stål och wire i olika delsektioner vilket medför att den är ledad och lätt kan anpassas till terrängen där den skall läggas ut. Utformningen är gjord i två olika sektioner, en för vardera hjulpar som man skall köra på. Denna brokonstruktions vikt är cirka 800 kilo per sektion och den har en spännvidd på 5 meter. En undersökning som utfördes av SCA visade att bredden på överfarterna höll sig under 4,5 meter, vilket bestämde brons längd.

Meningen är att skotaren skall kunna transportera och lägga ut dessa sektioner med kranen på lämpliga överfartsställen. Tiden för att lägga ut denna bro är mellan fem och tio minuter, vilket är en viktig faktor. Den portabla bron skall hålla för transporter med marknadens största skotare med fullt lass. Den beräknade livslängden är ungefärligen 7 år.



**Figur 1.** Bild av de personer som ligger bakom detta projekt, från vänster Alf Wincent, Per Forsman, Lars Gunnar Larsson och Mårten Larsson. Saknas på bilden gör Einar Karlsson.

**Figure 1.** Photo of the people behind this project. From left Alf Wincent, Pär Forsman, Lars-Gunnar Larsson and Mårten Larsson. Einar Karlsson is missing in this picture .

## 1.6 Målet

Målet med detta examensarbete var att undersöka behov och nyttan av en portabel drivningsbro samt vad man kan tjäna på att använda sig av den portabla bron från Hultdins.

Undersökningen avgränsades till att utföras bland aktörerna SCA och Norrskog i Medelpad. De har valts ut med tanke på att det finns ett stort behov av liknande lösningar i deras upptagningsområde.

## 2. Material och metoder

### 2.1 Enkätintervjun

Undersökningen gjordes med enkäter under en personlig träff. (kvalitativ studie). Frågorna utformades efter Hultdins önskemål om vilka uppgifter och synpunkter man ville samla in. Vidare visades några bilder för dem som inte sett denna bro för att de skulle kunna bilda sig en uppfattning om hur bron såg ut och är konstruerad. Intervjun utfördes under olika fältbesök runt om i olika delar i Medelpad. En hel del övriga diskussioner och synpunkter på bron kom då fram och delar av detta har noterats i det här examensarbetet. Målgrupperna som undersökts var virkesuppköpare, naturvårdsansvariga, produktionsledare och entreprenörer på skogsföretagen Norrskog och SCA i verksamhetsområdet Medelpad. De yrkeskategorier som undersöktes var en naturvårdsansvarig från varje organisation, tre virkesköpare, tre produktionsledare och fem entreprenörer som arbetar åt respektive företag.

Frågorna beskrivs här nedan:

#### Till Naturvårdsansvarig:

- Hur fungerar avverkning i dessa områden idag med tanke på den policy som företaget har gällande avverkningsörfarter över vattendrag?
- Hur kommer det att bli i framtiden med tanke på vattendirektiv och liknande?
- Går det bra att kombinera hänsyn vid vattendrag och avverkning med tanke på att produktionen har en stor ekonomisk betydelse för näringen?
- Fungerar det bra med kommunikationen mellan naturvårdsintresset kontra produktionsintresset?
- Tar entreprenörerna hänsynen på fullt allvar?

#### Till Virkesköpare:

- Hur ofta skulle det vara en fördel att erbjuda en portabel bro vid virkesköp i %?
- Får man köpa mer virke pga. att erbjuda att entreprenören använder sig av en portabel bro vid avverkning?
- Hur mycket virke går åt vid ett brobygge med rundvirke sett ur virkesköparens bedömning?
- Hur mycket var detta virke värt i kr/m<sup>3</sup>fub?

- Vad kan man som virkesköpare tro att markägaren värdesätter denna bro i kr/m<sup>3</sup>fub?

Till Produktionsledare:

- Kan man ställa om från vintertrakter till sommartrakter på grund av att man använder sig av en bro?
- Hur stor del av vintertrakterna kan man göra så med, räknat i procent?
- Hur mycket kan man tjäna på detta i m<sup>3</sup>fub i så fall?
- Hur löser man problemen med överfarter över vattendrag idag?
- Skulle planeringen underlättas om man hade en uppsättning av portabla broar eftersom det kan ge kortare köravstånd?

Till Entreprenörerna:

- Hur ofta bygger entreprenören en bro och hur mycket virke använder man sig av i snitt till detta?
- Hur ofta skulle entreprenören använda sig av en portabel bro om den var tillgänglig?
- Kan större lass köras vid detta användande?
- Hur ser entreprenörens möjlighet att kunna effektivisera sin avverkning ut om han använder sig av dessa broar. (Att man kan flytta överfarter flera gånger under drivningens gång med strävan att få en så kort transportväg som möjligt.) Vad blir vinsten i m<sup>3</sup>fub?
- Hur ofta brukar entreprenören bygga en bro och hur mycket virke gör denna av med i snitt vid ett brobygge?
- Hur lång tid det tar att bygga en bro i genomsnitt i minuter?

## **2.2 Introduktionsdag på SCA**

Författaren har även deltagit vid en visning av denna bro som SCA ordnat för sina entreprenörer. Där var också representanter från Hultdins och entreprenören Torbjörn Backlund med. Torbjörn har använt sig av detta brosystem under en längre tid. Vid tillfället diskuterades hur man skulle använda sig av denna bro. Man diskuterade också hur problem med transporter till och från avverkningar av denna bro skall lösas.



Figur 2. En skotare som arbetar med den portabla bron.  
*Figure 2. A forwarder working with the portable bridge.*

### 3. Resultat

#### 3.1 Entreprenörer

Enkäten som ställdes till entreprenörerna omfattade åtta frågor och resultatet visade stor spridning (tabell 1).

**Tabell 1.** Resultatet vad entreprenörerna svarat på enkäten. Medelvärde och standardavvikelse (SD) anges också på varje fråga

*Table 1. The result of the entrepreneurs answers in this study. Mean value and standard deviation (SD) is also shown*

Entreprenör nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Medel	(SD)
Frågor												
Hur ofta en bro byggts ant ggr	1	0	1	1	1	1	0	3	1	2	1	0,88
Tid för brobygge minuter	30		15	2	30	5		2	15	60	20	19,72
Hur många ggr man skulle valt en portabel bro			1			1		1		2	1	0,50
Hur ofta man kunde korta avståndet ant ggr	0		0	0	1	1		0	0	0	0	0,46
Hur mycket det skulle kunna kortas i meter	0		0	0	150	50		0	0	0	25	53,45
Om större lass gick att köra med skotaren, antal m <sup>3</sup> fub	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,63
Antalet ggr bro byggts över ett ej vattenförande dike	0	0	1	0	0	3	0	10	1	2	2	3,09
Virkesåtgång till detta i genomsnitt m <sup>3</sup> fub			1,5			2	0	0,25	4	15	4	5,68

Frågeställningen om hur många gånger man i genomsnitt behövt bygga en bro eller har använt sig av en tillgänglig flyttbar bro fem avverkningstrakter tillbaka i tiden, visar att entreprenörerna i snitt byggt eller använt sig av en bro endast en gång av dessa fem. Det var bara åtta av de tillfrågade som gjort det under dessa fem avverkningar.

Den tid det tog att bygga en sådan överfart var i genomsnitt 20 minuter för de åtta olika entreprenörerna. Fyra av de tillfrågade entreprenörerna angav att de av tidsskäl skulle valt att i stället använda en portabel bro liknande den Hultdins konstruerat till hjälpmedel om de haft en sådan tillgänglig. Den skulle då ha kommit till användning vid ett av fem tillfällen då man behövt använda en bro. Endast två stycken menade att det var möjligt att korta transportavståndet med en portabel bro. Enligt deras bedömning skulle transportvägen kunna kortas med 25 meter transportväg.

Endast en av de tillfrågade trodde att man kunde transportera större lass med skotaren om man med hjälp av en snabbflyttad bro kunde flytta basvägen om den blivit sönderkörd. Då skulle han kunna lasta två kubikmeter med hjälp av bron. De andra menade att dagens skotare är väldigt stabila och tåliga och att man då inte lastade mindre virke på grund av att vägen var dålig eller sönderkörd. Fem entreprenörer angav att de även byggt en bro med virke över ett ej vattenförande dike eller något annat hinder och i genomsnitt två gånger av fem avverkningar tillbaka i tiden. I genomsnitt gick det åt 3,8 m<sup>3</sup>fub för att utföra detta. Virket som använts till detta var vanligtvis av sämre kvalitet, som till exempel bränsleved eller lövmassaved.

Det gjordes också en enkät bland de entreprenörer som använt sig av en bro från Hultdins. Denna enkät grundade sig på vad entreprenörerna tyckte i allmänhet om att använda bron. Det var bara en av dessa entreprenörer som brukade bron vid tidpunkten när enkäten utfördes. Enkäten omfattade sex frågor om användandet. Entreprenörens kommentarer var att bron inte upplevdes som ett hinder för produktionen

Entreprenören ansåg att det ibland gick att förbättra produktionen med detta hjälpmedel eftersom kortat transportavstånd kunde medföra en ökning i m<sup>3</sup>fub/tim. Hur många m<sup>3</sup>fub detta var värt gick inte svara på, menade entreprenören. Denne ansåg också att man gjorde mindre skador på mark och bäckar vid användning av den portabla bron.

Bron var inget hinder vid transporter med maskintrailer, enligt denne. Bron var heller inget problem att hantera i terrängen när den skulle läggas ut över vattendrag och diken (figur 3). Bron hade dock inte använts som markskonare under fem avverkningar tillbaka.

### 3.2 Produktionsledare

Bland produktionsledarna ansåg fem av sex att det gick att ställa om vintertrakter till sommartrakter på grund av att man använder sig av en portabel bro (tabell 2). Den produktionsledare som inte svarade som de andra, trodde att det kanske var möjligt. Han menade att det fanns flera andra faktorer som påverkade möjligheten att ställa om till sommartrakter. Till exempel kanske man var tvungen att förstärka marken på längre sträckor om marken intill bäckar var försvagad och bron inte räckte till för att lösa det problemet utan krävde andra hjälpmedel. Bron var alltså bara en del i en process för att göra omläggningen möjlig. Produktionsledarna trodde i genomsnitt att elva procent av vintertrakterna var möjliga att ställa om till sommartrakt för att man använde en portabel bro.

Hur många kr/m<sup>3</sup>fub som gick att tjäna på denna omstyrning var svårt att få något tydligt svar på. Endast 50 procent av produktionsledarna svarade, och i medeltal trodde de att man skulle tjäna 32 kr/m<sup>3</sup>fub på detta.

**Tabell 2.** Resultat av hur produktionsledarna svarat på denna enkät. Medelvärde och standardavvikelse (SD)

**Table 2.** Summary of the operational leaders answers to the questions. Mean value and SD

<i>Produktionsledare nr</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>Medel</i>	<i>(SD)</i>
<i>Frågor</i>								
<i>Kan man ställa om vintertrakt till sommar trakt, ja/nej</i>	ja	ja	kanske	ja	ja	ja		
<i>Hur många procent av dessa i så fall, %</i>	5	10	7,5	10	25	10	<b>11</b>	<b>7,03</b>
<i>Hur mycket kan man tjäna på detta i, kr/m<sup>3</sup>fub</i>	30			15	50		<b>32</b>	<b>17,56</b>
<i>Skulle planeringen underlättas om man använde sig av portabla broar ja/nej</i>	ja	ja	ja	ja	ja	ja		

För att lösa problemen med transporter över vattendrag användes stationära broar som byggs och lämnas kvar för framtida bruk, det vill säga broar som byggs med virke och egenhändigt konstruerade flyttbara broar som fyller sina funktioner men tar rätt lång tid att lägga ut. Alla tillfrågade ansåg att planeringen skulle underlättas om man använde sig av portabla broar.



### 3.3 Virkesköpare

Bland virkesuppköparna ansåg man att det är en fördel att kunna erbjuda en eller flera flyttbara broar vid köp av virke (tabell 3). Det uppskattades till att vara en fördel i 14% av dessa fall. Och det för markägaren var i medeltal 6,3 kr/m<sup>3</sup>fub kr, enligt virkesköparna. Fem av sex svarade att de tror att man får köpa mer virke om man erbjuder en portabel bro. Den ende som svarade nej på frågan menade att detta inte har någon betydelse.

Enligt virkesköparna går det åt 13,7 m<sup>3</sup>fub för att bygga en bro med rundvirke så att kan korsa ett vattendrag eller hinder. Detta virke kostar i genomsnitt 2 700 kr/m<sup>3</sup>fub i utebliven inkomst om det ej blir leveransgillt på grund av nedsmutsning eller att det blir körskadat. Men allt virke man kör på blir inte förstört. Ofta är det bara virket som ligger på ytan som slits och förstörs av slirskydden, samt virket som ligger i botten kan bli lerigt och ej leveransgillt.

**Tabell 3.** Svaren på virkesköparnas enkät. Medelvärde och standardavvikelse (SD)

*Table 3. The result from the wood buyers answers. Mean value and (SD)*

<i>Virkesköpare nr</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>Medel</i>	<i>(SD)</i>
<i>Frågor</i>								
<i>Hur ofta det skulle vara fördel att erbjuda en bro vid köp i , %</i>	20	10	3	15	15	20	<b>13,8</b>	<b>6,49</b>
<i>Hur mycket detta värdesätts av markägaren i, kr/m<sup>3</sup>fub</i>	20	5	8	0	3	2	<b>6,3</b>	<b>7,23</b>
<i>Får man köpa mer virke om en bro erbjuds, ja/nej</i>	ja	ja	ja	ja	ja	nej		
<i>Hur mycket virke går åt vid brobygge över en bäck, m<sup>3</sup>fub</i>	7	15	40	10	10		<b>16,4</b>	<b>13,50</b>
<i>Vad kostar detta virke med tanke på att det ej blir leveransgillt, kr</i>	1400	4000	5000	2000	1100		<b>2700</b>	<b>1711,72</b>

### 3.4 Naturvårdsansvariga

De naturvårdsansvariga ansåg att skogsbruket inte leder till förstörda vattendrag. Vid avverkningar där man korsar eller kör intill vattendrag klarar företagen av att följa den policy som gäller vid korsande av känsliga vattendrag.

Den ena organisationens ansvarige menade att detta fungerar ganska bra. Denne ansåg att det fanns god medvetenhet om att bäckar är känsliga för körskador. Men alla tog inte detta på fullaste allvar, utan produktionsledarna behövde övervaka produktionen så att direktiven efterlevdes. Den andra organisationens ansvarige menade däremot att detta fungerade mycket bra.

Framtidens krav på hänsyn till vattendirektiv och hårdare krav på avverkningar där man måste transportera virke över vattendrag kan innebära att portabla broar kommer att användas i mycket större omfattning än vad det görs idag, ansåg den ene av de naturvårdsansvariga. Den andre naturvårdsansvarige menade att skälet till att man avverkar vinterposter sommartid är den stora efterfrågan som råder på färsk granmassa. Hur vattendirektivet kommer att påverka det behovet är för tidigt att svara på, menade denne.



**Figur 3.** En skotare som kör över bron.

*Figure 3. A forwarder driving over the portable bridge*

När det handlar om att kombinera virkesproduktion med den stora ekonomiska betydelse för skogsnäringen och den hänsyn som ska tas intill vattendrag, drog de naturvårdsansvariga olika slutsatser. Den ene svarade "både och" medan den andre

ansåg att detta gick bra att kombinera. Men båda två menade att det gick bra att föra en vettig dialog inom skogsnäringen om detta ämne.

Hur väl det fungerade med den hänsyn entreprenörerna tog för att göra så lite skada som möjligt kring intilliggande vattenförande bäckar och diken, ansåg den ene att det fungerade bra, och den andre svarade då att de flesta entreprenörer sköter detta bra medan andra inte gjorde det. Han ansåg att det var väldigt viktigt att produktionsledarna håller koll på sina entreprenörer så att de skötte sig och inte tummade på dessa regler.

Ingen av de tillfrågade ansåg sig kunna sätta ett pris på vad man kan tjäna på att inte skada och förstöra rinnande vattendrag och diken. Att mäta detta i kr/m<sup>3</sup> fub går inte därför att det är svårt att värdera naturvård i pengar.

## 4. Diskussion

Grundinställningen hos entreprenörerna spelade roll för det resultat enkäten visar. Vissa tillfrågade var väldigt positiva till användningen av portabel bro medan andra var försiktiga med att uttrycka sin åsikt om denna lösning.

Frågor som rör antalet gånger man byggt en bro, den tid det tar och mängden virke som går åt för detta är nog rätt realistiskt att bedöma och lätt att svara på. Därför stämmer nog dessa resultat bra överens med verkligheten.

Men frågorna rörande om det gick att lasta mer virke på skotaren och hur många meter det går att tjäna på kortade transportavstånd hör till de svårare momenten i denna enkätundersökning. Många upplevde det som väldigt svårt att säga hur många meter man kan tjäna i transportväg med tanke på att detta varierade så oerhört från fall till fall. Även frågan som behandlade om man kunde köra större lass med hjälp av denna bro var svår att svara på. Annars riskerar man att tippa av för stora lass. Där var uppfattningen att dagens skotare är så pass stabila och komfortabla att det inte har så stor betydelse att det finns en möjlighet att använda en portabel bro. En möjlig anledning till att entreprenörernas enkätsvar uttrycker så stor försiktighet i utlåtanden om den portabla bron kan bero på att dessa tror att de kan få bekosta ett sådant brosystem ur egen ficka.

Produktionsledarnas enkätsvar gav också varierande resultat. I den gruppen visade det sig att det spelade stor roll vilket företag man tillhörde. Produktionsledarna från den ena organisationen var betydligt mer skeptiska till att den portabla bron skulle ge någon stor ekonomisk vinning för deras arbetsområde, än produktionsledarna i den andra organisationen.

Anledningen till att inte alla produktionsledare svarade på frågan om vad man kunde tjäna på att använda en portabel bro kan bero på att det är så många perspektiv och omständigheter som måste tas med i denna beräkning. Bron kanske bara är ett komplement till en massa åtgärder som skall utföras för att få en vinst av detta. Alla var dock eniga om att den portabla bron från Hultdins underlättar planeringen av avverkningar.

Fördelen att kunna erbjuda en portabel bro vid köp och hur många kronor/m<sup>3</sup>fub detta kan värdesattas av markägaren, ger i de flesta fallen en hypotetisk gissning och det måste beaktas när man ska dra sina slutsatser. Däremot var det lättare att ge ett konkret svar på frågeställningarna som berör om man får köpa mer virke om man erbjuder en portabel bro, hur många m<sup>3</sup>fub som går åt vid ett brobygge med rundvirke och vad detta virke kan vara värt i pengar om detta virke blir förstört.

Hur många procent av köpen som det var en fördel att erbjuda broar hade gav stor variation i svaren. Anledningen till detta är nog att vissa köpare inte har så stor andel bäckar och problematiska hinder där en portabel bro är till hjälp, medan andra har detta i större omfattning. Men det framgick rätt klart att man trodde sig få köpa mer virke om en bro erbjuds. Detta gäller även frågan om hur många kr/m<sup>3</sup>fub en markägare värdesatte erbjudandet av en portabel bro. Markägare har i allmänhet olika syn på vad

som bör skyddas mot skador och inte. Men bron uppskattas säkert i allmänhet av skogsägare.

Realistiska svar erhöles nog på frågan om man som köpare får köpa mer virke av att en portabel bro erbjuds. Det ter sig nog ganska självklart att om man erbjuder ett hjälpmedel som minskar skador på mark och ger bättre estetiskt intryck på omgivningen ger det en positiv inverkan på köpet. Även skattningar om hur mycket virke som gick åt och hur mycket detta var värt har i allra högsta grad hög trovärdighet. Detta är frågor som yrkesverksamma har svara på och känner sig trygga med efter lång erfarenhet. Den variation som fanns bland dessa svar kan nog förklaras med att virkesuppköparna är verksamma i olika områden med olika stora vattensystem och mängd hinder i terrängen på sina köpardistrikt.

Enkäten som berörde de naturvårdsansvariga gav inga egentliga resultat i siffror utan endast synpunkter om dessa problem. Svaret som den första frågeställningen berörde om hur vattendirektiv och ökad hänsyn sköttes, visade att de naturansvariga tyckte att detta i allmänhet sköttes bra, med vissa kommentarer. Den ena svarade att detta sköttes ganska bra, med vissa undantag. Till exempel att alla inte tar direktiven och hänsyn på fullaste allvar, vilket kan bero på att information och utbildning av dessa entreprenörer inte nått ända fram. Man kan anta att detta fungerade bättre på den andra organisationen.

Hur den troliga framtiden kommer att se ut med tanke på krav på ökad hänsyn och ett skärpt vattendirektiv i känsliga avverkningsområden med inslag av bäckar och åar, svarade en av de intervjuade att man inte visste så mycket om vattendirektivet. Det kan bero på att detta är nytt. De sa också att portabla broar och andra lösningar som gör det möjligt att avverka dagens så kallade vinterposter sommartid kommer att behöva användas i större omfattning. Den stora efterfrågan på färsk råvara är ett problem som måste lösas på ett eller annat sätt och den portabla bron kan nog vara en av dessa lösningar.

De naturvårdsansvariga ansåg dock att det gick att kombinera både naturvårdsintresset och produktionsintresset. Detta är nog ett måste i dagens skogsbruk med tanke på de olika miljökrav som ställs på färdiga produkter. Produktionsintressenterna blir allt mer medvetna om detta och därför sköts det på ett bra sätt idag.

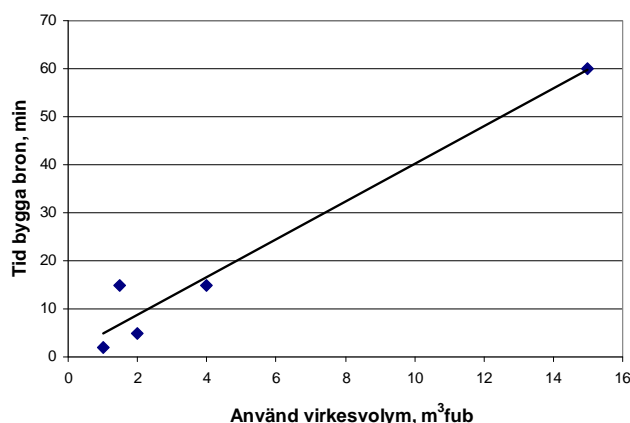
En synpunkt som entreprenörerna hade var att transporten av bron kan vara ett problem. Det är inte på alla ställen som denna bro behöver användas och därför kan den bli liggandes kvar på avlägget. Därför kan det bli en del extra kostnader för att transportera denna bro där behovet finns.

Den enkät som vände sig till dem som använt en bro från Hultdins gav bara ett svarsresultat. Denne var i allmänhet nöjd och såg den portabla bron som ett mycket bra hjälpmedel i arbetet.

För att kunna skatta den ekonomiska nytta man har av att använda sig av en portabel bro jämfört med att bygga bro i rundvirke, kan enkätsvaren från produktionsledare, entreprenörer samt virkesköpare ge information. Den ena aspekten är att det visade sig kosta väldigt mycket tid och pengar att hantera dessa problem. I den andra aspekten

användes resultat som påvisade att överfarten inte medförde så mycket större omkostnader.

I de fall bron gav rejäl fördel, gick det i snitt åt 15 m<sup>3</sup>fub (4-16, entreprenör - virkesköpare) och detta virke kostade enligt virkesköparna ca 200 kr/m<sup>3</sup>fub. Detta ger en kostnad på ca 3 000 kr per brobygge i förlorad virkesintäkt. Läger man också till tidsåtgången (50 min, jämför fig 4) gånger timkostnaden (600 kr/tim) för en skotare att bygga bron, blir kostnaden för det 500 kr per gång. I de fall en bro används som mest visade det sig att det gjordes i 60 % av fallen. Läger man då till att en maskingrupp som kör mindre poster (många virkesposter under året) i snitt flyttar ca 50 gånger per år (enligt egen bedömning). Summan av bara virkesvärdet under ett år (om allt virke blivit förstört) blir då ca 90 000 kr. Kostnaden för själva bygget med skotaren blir ca 15 000 kr. Summan av kostnaden i de fall då en bro behövdes som mest blev under ett år ca 105 000 kr om allt virke skulle ha blivit förstört. I detta fall räknar man säkert hem den portabla bron flera gånger om även om inte vinsterna i virkesköp eller möjligheter till sommaravverkning medräknas. Eventuell vägförkortning är inte heller medräknat.



**Figur 4.** Tid att bygga bron mot använd virkesvolym enligt enkätsvaren.

*Figure 4.* Time to build the timber bridge over used volume of timber according to the inquire answers.

I vissa fall ger enligt undersökningen den portabla bron ingen direkt nytta överhuvudtaget bland annat beroende på att sådana hinder och problem som skall avhjälpas med bron är av obetydligt inslag eller ingenting alls. Således kan värdet av bron vara mellan 0 kr och 105 000 kr per år för ett avverkningslag beroende på distriktets naturförutsättningar.

Ur naturvårdsynpunkt är den portabla bron och bro med rundvirke jämförbara eftersom både fyller sin funktion vad det gäller att värna om bäckens miljö. Men en fördel med den portabla bron skulle kunna vara att den kan antas användas i större omfattning. Det kan tänkas att man är mer benägen att använda den även i de fall där det tveksamt att man behöver använda bro för att skydda vattenmiljön om man investerat i en sådan.

Slutsatsen man kan dra av de samlade enkätsvaren i denna kvalitativa studie är att den portabla bron är ett steg i rätt riktning vad det gäller utrustning som förhindrar skador på mark och vattensystem.

- Produktionsledarna har vinning av broelementen genom möjlighet till omläggning av vinterposter till sommarposter. Detta underlättar för att få ett jämnare flöde av virke till industrin året runt. Dessutom skulle industrins behov av färskt virke till viss del kunna tillfredsställas.
- Virkesköparna har en viss ekonomisk vinning av broelementen, eftersom man tror sig kunna köpa mer virke på grund av att man kan erbjuda denna bro. Och att virket som annars används vid brobygge kan levereras till industrin utan avdrag för skador och nersmutsning.
- Entreprenörerna kan om möjligt tjäna lite tid på att slippa bygga broar med virke och därmed få mera tid för produktionen.
- Ur naturvårdsynpunkt kan denna bro minska skadeläget på bäckar och känsliga diken, jämfört med att ingen åtgärd vidtas.

Således kan den portabla bron ifrån Hultdins vara ett gott hjälpmedel för den framtida skogsnäringen. Bron kan få stor uppskattning på flera håll i landet där virke ska transporteras över vattendrag, diken och andra blöta områden utan att göra stor skada. Eftersom denna undersökning bara är utförd på en liten skara människor bör det tas i beaktande att resultatet kan ha en viss felmarginal. Men det är sannolikt att dessa yrkesverksamma kategorier skulle resonera på ungefär samma sätt om de hade liknande behov och erfarenheter.

## 5. Källförteckning

### 5.1 Publikationer

Jansson, H. & Staland, F., (2002). *Avverkningstrakter för tjällossning - mer än bara skogsmarkens bärighet*. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 9.

Nydén, T., (2004). *Generell Hänsyn* (Bilaga till Skogseko 2004 )

Staland, F. & Larsson, K., (2002). *Bra planering och rätt teknik minskar risken för markskador*. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 4.

Plamondon, J.A & Maranda, R., (1996). *Temporary stream crossing using steel planks*. FERIK (Forest Engineering Research Institute of Canada)

### 5.2 Muntliga referenser

Einar Karlsson, (2006). Konstruktör Hultdins System AB  
Vågmästarvägen 14  
93791 Burträsk

Pär Forsman, (2006). Produktionschef SCA skog Jämtlands skogsförvaltning  
Box 487  
831 26 Östersund



**Bilaga 1.**

# **Portabla broar ifrån Hultdins**

**Detta är en enkät rörande den policy företagen har vad gäller hänsynen som råder vid avverkning intill vattendrag. Enkäten riktar sig till naturvårdsansvariga.**

**1. Hur sköts det idag med tanke den policy som företaget har vad det gäller avverkningsöversfarter över vattendrag?**

☐ Mycket bra

☐ Bra

☐ Dåligt

**Kommentar.....**

.....

**2. Hur kommer det att bli i framtiden med tanke på vattendirektiv och möjligen hårdare krav på hänsynen när drivning intill vattendragen skall utföras?**

.....

.....

.....

.....

**3. Går det bra att kombinera hänsyn vid vattendrag och virkesproduktion med tanke på att produktionen har en stor ekonomisk betydelse för näringen?**

☐ Ja

☐ Nej

**Kommentar.....**

.....

**4. Fungerar det bra med kommunikationen mellan naturvårdsintresset kontra produktionsintresset ?**

☐ Ja

☐ Nej

**Kommentar.....**

.....

**5. Tar entreprenörerna hänsynen på fullaste allvar vad det gäller att skada så lite som möjligt kring intilliggande vattenförande bäckar och diken?**

☐ Ja

☐ Nej

**Kommentar.....**

.....

**6. Vad är det värt i kronor att inte skada och förstöra rinnande vattendrag och diken?**

**Ca.....kr/m<sup>3</sup>fub**

**Bilaga 2.**

## **Portabla broar ifrån Hultdins**

**Detta är en enkät rörande vinsten och nyttan av ett användande av Hultdins system av Portabla broar. Enkäten riktar sig till virkesköpare.**

**Vid virkesköp är en faktor förutom priset i vilket skick marken lämnas i efter avverkningen. Värdet av en för marken skonsammare uttransport varierar naturligtvis beroende på närhet till bebyggelse mm.**

**1. Hur ofta är det en fördel att kunna erbjuda avverkning med en eller flera portabla och lättflyttade broar i samband med köp av virke?**

**Andelen i %.....**

**2. I det fall det är en fördel hur mycket tror du att det skulle värdesättas av markägaren?**

**Kr/m<sup>3</sup>fub.....**

**3. Tror du att du får köpa mer poster med inslag av känsliga bäcksystem om du använder dig av en sådan bro?**

☐ Ja

☐ Nej

**4. Om en bro byggs med rundvirke för att komma över ett vattendrag hur mycket virke går det i genomsnitt åt för ett sådant bygge?**

**( EJ EN BRO SOM BYGGS GENOM ATT LÄGGA VIRKE I BÄCKEN )  
Ca.....m<sup>3</sup>fub**

**5. Om det gjorts som vad kostar det med tanke på att virket ej är leveransgillt pga. nedsmutsning och skador på virket?**

**Kr/brobygge.....**

**Bilaga 3.**

# **Portabla broar ifrån Hultdins**

**Detta är en enkät rörande vinsten och nyttan av ett användande av Hultdins system av Portabla broar. Enkäten riktar sig till entreprenörer.**

**1. Hur ofta har du byggt en bro eller använt dig av en tillgänglig flyttbar bro under dom senaste fem avverkningarna?**

**Antal ggr av dessa.....**

**2. Hur lång tid tar det igenomsnitt att lägga ut en sådan bro?**

**Ca.....minuter.**

**3. Hur ofta skulle du välja att använda dig av en portabel bro om du hade funnits på plats?**

**Antalet ggr av dessa fem.....**

**4. Hur ofta skulle du kunna korta transportavstånden om de hade tillgång till portabla broar?**

**Antalet ggr av dessa fem.....**

**5. Skulle transportavståndet kunna kortas i dessa fall om hur mycket i meter?**

**Avstånd i meter..... under dessa fem ggr.**

**6. Går det att köra större lass med skotaren om man regelbundet kan flytta bron när basvägen är sönderkörd och i så fall hur mycket?**

**I m<sup>3</sup>fub.....**

**7. Hur ofta har du byggt en bro genom att lägga ner virke i ett ej vattenförande dike eller annat hinder som skapar problem för framkomligheten?**

**Antal ggr av dessa fem.....**

**8. Om hur mycket virke går det åt till detta brobyggande igenomsnitt?**

**Ca.....m<sup>3</sup>fub**

**Bilaga 4.**

# **Portabla broar ifrån Hultdins**

**Detta är en enkät rörande vinsten och nyttan av ett användande av Hultdins system av portabla broar. Enkäten riktar sig till produktionsledare.**

**1. Kan man ställa om en vintertrakter till sommar trakter pga. att man använder sig av en bro?**

☐ Ja ☐ Nej

**2. Om hur stor del av vintertrakterna kan man göra så med i %?**

**Andel.....%**

**3. Hur mycket kan man tjäna på detta i m<sup>3</sup>fub i så fall?**

**Kr/m<sup>3</sup>fub.....**

**4. Hur löser man problemen med överfarter över vattendrag idag?**

- ☐ Bro med virke
- ☐ Stationära broar
- ☐ Flyttbara broar

**Om annat vad.....**

**5. Skulle planeringen underlättas om man hade en uppsättning av portabla broar med tanke på kortade köravstånd och undvika att köra på andras marker?**

☐ Ja ☐ Nej

**Bilaga 5.**

# **Portabla broar ifrån Hultdins**

**Denna enkät riktar sig till entreprenörer som använder sig av en portabel bro ifrån Hultdins.**

**1. Upplever du att den portabla bron är något hinder för produktionen?**

☐ Ja                      ☐ Nej

**2. Om inte är det förbättring för produktionen går det att skota mer virke pga. bron genom kortade köravstånd?**

**Om hur många m<sup>3</sup>fub i tim.....**

**3. Gör du mindre skada nu än tidigare pga. att du använder dig av den portabla bron?**

☐ Ja                      ☐ Nej

**4. Är bron lätt att transportera med sig vid flytt med exempelvis trailer?**

☐ Ja                      ☐ Nej

**5. Är bron lätt att lägga ut i terrängen med tanke på vikt och den ledade konstruktionen?**

☐ Ja                      ☐ Nej

**6. Brukar du använda dig av bron som markskonare då den inte används att köra över vattendrag med?**

**I så fall hur ofta fem ggr tillbaks.....ggr**